

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q80708

Ryu OHTAGURO , et al.

Appln. No.: 10/808,540

Group Art Unit: Unknown

Confirmation No.: 4872

Examiner: Unknown

Filed: March 25, 2004

For: SUBSTRATE FOR PHOTOMASK, PHOTOMASK BLANK AND PHOTOMASK

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith are two (2) certified copies of the priority documents on which claims to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,

Darryl Mexic

Darryl Mexic

Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE
23373
CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2003-084992
Japan 2004-073763

Date: August 4, 2004

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2004年 3月16日
Date of Application:

出願番号 特願2004-073763
Application Number:

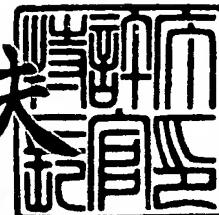
[ST. 10/C] : [JP2004-073763]

願人 HOYA株式会社
Applicant(s):

2004年 4月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3034051

【書類名】 特許願
【整理番号】 P04HYE002
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G03F 1/00
H01L 21/30

【発明者】
【住所又は居所】 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内
【氏名】 大田黒 竜

【発明者】
【住所又は居所】 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内
【氏名】 橋口 浩一

【特許出願人】
【識別番号】 000113263
【住所又は居所】 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
【氏名又は名称】 HOYA株式会社
【代表者】 鈴木 洋

【代理人】
【識別番号】 100103676
【弁理士】
【氏名又は名称】 藤村 康夫

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003- 84992
【出願日】 平成15年 3月26日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 056018
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0108561

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

表面及び裏面からなる主表面と、板厚方向に形成される端面と、前記端面と表面及び裏面との間に形成される面取り面とを有する、透光性のフォトマスク用基板において、

前記基板は、主表面のサイズが一辺が300ミリメートル以上であり、前記端面及び前記面取り面は、表面粗さ（Ra）が0.03～0.3μmの粗面であることを特徴とするフォトマスク用基板。

【請求項2】

前記端面及び前記面取り面は、表面粗さ（Ra）が0.05～0.3μmの粗面であることを特徴とする請求項1に記載のフォトマスク用基板。

【請求項3】

表面及び裏面からなる主表面と、板厚方向に形成される端面と、前記端面と表面及び裏面との間に形成される面取り面とを有する、透光性のフォトマスク用基板において、

前記基板は、主表面のサイズが一辺が300ミリメートル以上であり、

前記端面及び前記面取り面は、粒度が#700～#2400の研磨治具を用いて研磨された粗面であることを特徴とするフォトマスク用基板。

【請求項4】

表面及び裏面からなる主表面と、板厚方向に形成される端面と、前記端面と表面及び裏面との間に形成される面取り面とを有する、透光性のフォトマスク用基板において、

前記基板は、主表面のサイズが一辺が300ミリメートル以上であり、

前記端面を粗面とし、面取り面を前記端面より表面粗さの小さい面としたことを特徴とするフォトマスク用基板。

【請求項5】

前記端面は、表面粗さ（Ra）が0.05μm以上であることを特徴とする請求項4に記載のフォトマスク用基板。

【請求項6】

請求項1～5から選ばれる一項に記載のフォトマスク用基板の表面に、遮光性膜を有することを特徴とするフォトマスクブランク。

【請求項7】

請求項1～5から選ばれる一項に記載のフォトマスク用基板の表面に、遮光性膜パターンを有することを特徴とするフォトマスク。

【書類名】明細書

【発明の名称】フォトマスク用基板、フォトマスクブランク、及びフォトマス

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置を製造する際のリソグラフィー技術においてパターン転写に用いられる大型フォトマスクの基板に関する。

【背景技術】

【0002】

フォトマスクは、透光性基板上に遮光膜パターンが形成されたものとして知られている。このフォトマスクに用いられる基板は、合成石英ガラス等からなる表面形状が四角形の基板が用いられるが、その表面は、フォトマスクを使用する際の光の散乱等を考慮して、鏡面研磨されているのが一般的である。また、側面部に残る研磨溝に存在するゴミが、フォトマスク製造時に表面に付着して異物欠陥になる等、品質に悪影響を与えることを防止するために、基板の側面部（端面及び面取り面）を鏡面研磨することという技術が特許文献1に開示されている。

【特許文献1】特開昭56-46227号公報

【0003】

ところで、フォトマスクには、例えば、半導体製造の際に縮小投影露光装置（ステッパ）を用いたパターン転写に用いられるフォトマスク（レチクル）や、液晶ディスプレイのTFTアレイ等、表示装置の製造の際に等倍の一括露光の方式を用いた露光装置であるマスクアライナを用いたパターン転写に用いられるフォトマスク等がある。ステッパ用のフォトマスクとマスクアライナ用のフォトマスクとでは、フォトマスクのサイズが異なる。ステッパ用のフォトマスクは、5インチ角又は6インチ角の正方形が一般的であるが、マスクアライナ用フォトマスクの場合は、モニター及びTV表示画面サイズに基づき長方形のものが一般的である。そして、この種のフォトマスクは、表示画面の大面積化及び多数画面を一度に製造する要求等により、基板サイズが大型化する傾向にある。

半導体製造用のフォトマスクでは、特許文献1に記載されているように、基板の側面部が鏡面研磨されていることは実用化されている。しかしながら、表示装置用の大型なフォトマスクにおいては、特に側面部を鏡面にする要求はなく、側面部は粗面のままであるのが実情であった。さらに、マスクアライナにおけるフォトマスクの検出を基板の側面部で行うことをしている例もあり、その場合基板の側面部が鏡面であると反射光が検出できないという問題もあり、むしろ粗面とすることが望まれていた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、近年においては、表示装置用フォトマスクにおいてもパターンの微細化、高精度化が進み、製造工程中でフォトマスクに付着する異物欠陥の管理をより厳しく行う必要がでてきた。

例えば、従来は、図2に示されるように、適当な粗さのダイヤツールを回転させることにより端面（T面）及び面取り面（C面）が研磨されていたが、その仕上がりは研磨方向に研磨溝が入っている。この研磨溝1にパーティクル2が潜在的に溜めこまれ、それが洗浄により除々に吐き出され、フォトマスク表面にパーティクル2'が付着し、何度も洗浄を行っても近年要求される欠陥レベルのフォトマスクが得られないという状況となる（図3参照）。

さらに、フォトマスクの保管治具や洗浄装置等の保持治具等においては、基板の側面部を支持するものがほとんどであるため、表面の粗い側面部と前記治具とが接触することにより、前記治具が削られて発塵するという問題もある。

そこで、上記の大型のフォトマスクにおいても、基板の側面部を鏡面にすることが考えられる。しかしながら、フォトマスクは、その製造時及び使用時において、通常、人手によって基板の側面部を持ち取り扱われることが多いが、大型化が進む中、基板の重量も増

加し（約1kg～15kg）、ハンドリングを非常に慎重に行う必要がある。このような状況の下、側面部を鏡面にすると、側面部が非常に滑りやすく、ハンドリングする際にフォトマスクを落下する危険性が増してしまい、フォトマスクを安全に取り扱う事ができなくなるという大きな問題点があった。

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、側面部からのパーティクルの発生を低減し、かつ側面部をハンドリングする際に滑り難い大型なフォトマスク用基板を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は以下の構成を有する。

（構成1） 表面及び裏面からなる主表面と、板厚方向に形成される端面と、前記端面と表面及び裏面との間に形成される面取り面とを有する、透光性のフォトマスク用基板において、

前記基板は、主表面のサイズが一辺が300ミリメートル以上であり、

前記端面及び前記面取り面は、表面粗さ（Ra）が0.03～0.3μmの粗面であることを特徴とするフォトマスク用基板。

（構成2） 前記端面及び前記面取り面は、表面粗さ（Ra）が0.05～0.3μmの粗面であることを特徴とする構成2に記載のフォトマスク用基板。

（構成3） 表面及び裏面からなる主表面と、板厚方向に形成される端面と、前記端面と表面及び裏面との間に形成される面取り面とを有する、透光性のフォトマスク用基板において、

前記基板は、主表面のサイズが一辺が300ミリメートル以上であり、前記端面及び前記面取り面は、粒度が#700～#2400の研磨治具を用いて研磨された粗面であることを特徴とするフォトマスク用基板。

（構成4） 表面及び裏面からなる主表面と、板厚方向に形成される端面と、前記端面と表面及び裏面との間に形成される面取り面とを有する、透光性のフォトマスク用基板において、

前記基板は、主表面のサイズが一辺が300ミリメートル以上であり、

前記端面を粗面とし、面取り面を前記端面より表面粗さの小さい面としたことを特徴とするフォトマスク用基板。

（構成5） 前記端面は、表面粗さ（Ra）が0.05μm以上であることを特徴とする構成4に記載のフォトマスク用基板。

（構成6） 構成1～5から選ばれる一項に記載のフォトマスク用基板の表面に、遮光性膜を有することを特徴とするフォトマスクブランク。

（構成7） 構成1～5から選ばれる一項に記載のフォトマスク用基板の表面に、遮光性膜パターンを有することを特徴とするフォトマスク。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、側面部をハンドリングする際に滑り難く、かつ各種洗浄方法に応じて側面部からのパーティクルの発生を効果的に低減した、大型なフォトマスク用基板を得ることができた。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

図1（1）は大型フォトマスク用基板の側面図、（2）は大型フォトマスク用基板の平面図、（3）は大型フォトマスク用基板の側面部の部分拡大図、である。

本発明において、大型フォトマスクとは、矩形基板又は正方形基板の一辺（L）が（好みしくは各辺が）300mm以上のものをいう。矩形基板の場合は、短辺が300mm以上である。具体的には、330×450mm、390×610mm、500×750mm、520×800mm、又はそれ以上のものがある。

尚、四辺全てが300mm以上の、より大型のフォトマスクについて、本発明はより効果

的である。

大型フォトマスクにおいて、その厚さ b は、およそ $5 \sim 15 \text{ mm}$ であり、面取り面（C面）の幅 a は $0.3 \sim 1.3 \text{ mm}$ となっている。

【0008】

(実施の形態1)

実施の形態1は、大型フォトマスク用基板の側面部を構成する面取り面（C面）及び端面（T面）を、基板全周に亘り、表面粗さ（Ra）が $0.03 \sim 0.3 \mu\text{m}$ の粗面とした大型フォトマスク用基板の例である。

ここで、C面及びT面の表面粗さ（Ra）が、 0.03 より小さいと、滑りやすく、人手で持つときに非常に危険が伴う。また、C面及びT面の表面粗さ（Ra）が、 0.3 より大きいと、側面部によるパーティクルの発生が著しい。

C面及びT面の表面粗さ（Ra）の好ましい下限は、 $0.5 \mu\text{m}$ 以上が好ましく、さらには $0.1 \mu\text{m}$ 以上であり、 $0.15 \mu\text{m}$ 以上がさらに好ましい。C面及びT面の表面粗さ（Ra）の好ましい上限は、 $0.25 \mu\text{m}$ 以下であり、 $0.2 \mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。

つまり、本発明において、側面部の「表面粗さ（Ra）が $0.05 \sim 0.3 \mu\text{m}$ の粗面」とは、側面部からのパーティクルの発生を低減し、かつ側面部をハンドリングする際に滑り難くできるという双方の作用効果を効果的に發揮し得る所定の表面粗さを有する粗面をいう。尚、ここで言う粗面とは、通常 $0.01 \mu\text{m}$ 以下の鏡面よりも粗い面であり、準鏡面（ $0.3 \sim 0.1 \mu\text{m}$ 位）のものも含まれる。ハンドリングの観点からは、 $0.1 \mu\text{m}$ より大きい、すりガラス状（半透明）の表面の方が好ましいが、パーティクルの発生の観点からは準鏡面の表面が好ましい。

【0009】

次に、上記実施の形態1に係る大型フォトマスク用基板の製法例について説明する。

上記所定範囲の粗面を得るには、粒度が #700～#2400 の研磨治具を用い、粒度等の条件を適宜調整して研磨を行う方法が適用できる。このような研磨治具としては、例えば、ダイヤツール（所定の粗度のダイヤモンド粒子が埋めこまれたホイール状の研磨砥石）が挙げられる。

粒度が #700 以上の研磨治具を用いると、 $Ra \leq 0.3 \mu\text{m}$ とすることができます。

粒度が #2400 以下の研磨治具を用いると、 $Ra \geq 0.03 \mu\text{m}$ とすることができます。

◦

尚、#800～#1000 の粒度の研磨治具を用いるとさらに好ましい。

尚、上記所定範囲の粗面を得るための研磨方法については、研磨剤を用いて、研磨パッドや研磨ブラシを用いた研磨方法でもよい。この研磨方法を用いると、ダイヤツールを用いた場合と比べ、同じ表面粗さであっても、研磨溝を構成する曲面が緩やかとなり、研磨溝に溜めこまれるパーティクルを低減できるので好ましい。

【0010】

(実施の形態1に係る実施例1)

フォトマスク用基板の側面部（C面及びT面）を、基板全周に亘り、粒度が #800 のダイヤツールで研磨した。その結果、側面部（C面及びT面）は、 Ra が $0.2 \mu\text{m}$ の粗面に仕上がった。この表面は、目視では、透き通りのない半透明の表面である。ここで、表面粗さ Ra は、側面部における任意の場所の約 10 mm の線上で測定を行った。

この基板上に遮光膜が形成されたフォトマスクブランクにディップ洗浄を施した。その後、この洗浄後のフォトマスクブランク表面の異物検査を行ったところ、基板の側面部から発生したと思われるパーティクルはほとんど検出されなかった。

また、この基板は、人手によるハンドリングを特に問題なく行うことができた。

【0011】

(実施の形態2)

実施の形態2は、大型フォトマスク用基板の側面部を構成する面取り面（C面）及び端面（T面）を、基板全周に亘り、前記端面Tを粗面とし、面取り面Cを前記端面よりも表

面粗さの小さい面とした大型フォトマスク用基板の例である。

ここで、面取り面Cを前記端面よりも表面粗さの小さい面とすることにより、次のような利点がある。

第1に、基板やフォトマスクブランク、フォトマスクの洗浄においては、(1)基板を洗浄液に浸漬する、所謂ディップ洗浄や(2)洗浄液を供給しながら基板を回転させる、所謂スピンドル洗浄の他に、(3)基板の表面をスポンジやブラシ等の洗浄治具を接触させながら擦る、所謂スクラブ洗浄等がある。スクラブ洗浄においては、基板及び/又は洗浄治具を移動させながら基板表面全面を擦るが、その際にC面に洗浄治具が接触してしまうため、C面に潜在的に存在する異物が特に問題となる(図4参照)。従って、C面を前記端面よりも表面粗さの小さい面とすることによりC面の研磨溝をT面よりも少なくすることにより、スクラブ洗浄においてC面から発生するパーティクルを著しく低減し、その結果、側面部から発生するパーティクルを低減することが可能となる。

第2に、フォトマスクの保管治具や洗浄装置等の保持治具等に基板を支持させるときに基板の側面部で支持させる場合においては、主にC面が接触することが多く(図5参照)、特に基板をセットするときに、C面をガイドに滑らせることが多いため、C面により治具を擦ってしまうことが多かった。従って、C面を前記端面よりも表面粗さの小さい面とすることにより、側面部から発生する発塵を著しく低下することが可能となる。

ここで端面よりも表面粗さの小さい面は、実質的に研磨溝がなくなる程度であることが望ましい。具体的には、面取り面(C面)の表面粗さ(Ra)は、0.1μm、さらには0.05μmより小さい鏡面又は準鏡面であることが好ましい。

実施の形態2では、端面Tを粗面とすることにより、滑り難くなり、安全にハンドリングが可能となる。また、端面Tは、スクラブ洗浄において、洗浄治具(スポンジ、ブラシ等)との接触が少ないため、パーティクルの原因となるゴミが研磨溝から掃き出される危険性が少ないため、粗面であってもさほど問題とならない。

ここで、端面Tの粗面の程度(下限)は、表面粗さ(Ra)が0.05μmより大きいことが好ましく、0.1μm以上のすりガラス状(半透明)の表面がさらに好ましく、0.15μm以上がさらに好ましい。

尚、端面Tの粗面の程度(上限)は、表面粗さ(Ra)が、0.3μmより大きくてよいが、好ましくは、0.3μm以下とすることにより、ディップ洗浄等でも端面からのパーティクルの発生を防止することができる。端面Tの粗面の程度(上限)は、表面粗さ(Ra)が、0.25μm以下が好ましく、0.2μm以下がさらに好ましい。

【0012】

次に、上記実施の形態2に係る「大型フォトマスク用基板の側面部を構成するC面及びT面を、基板全周に亘り、前記端面Tを粗面とし、面取り面Cを前記端面よりも表面粗さの小さい面とした大型フォトマスク用基板」の製法例について説明する。

製法例としては、C面とT面が異なる粗さになるように、別々、又は一緒にダイヤツールなどを用いて研磨する方法が適用できる。

尚、C面の鏡面研磨のみを研磨剤と研磨治具(研磨パッド又は研磨ブラシ等)を用いた研磨方法としてもよい。この研磨方法を用いると、ダイヤツールを用いた場合と比べ、同じ表面粗さであっても、研磨溝を構成する曲面が緩やかとなり、研磨溝に溜めこまれるパーティクルを低減できるので好ましい。

【0013】

(実施の形態2に係る実施例2)

フォトマスク用基板の側面部(C面及びT面)を、#400の粗さのダイヤツールで研磨した。その結果、側面部(C面及びT面)は、それぞれ、Raが0.4μmの粗面に仕上がった。この表面は、目視では、透き通りのない半透明の表面である。

次に、C面のみが研磨される#2400のダイヤツールを用いて、C面を鏡面仕上げした。C面は、目視では透き通った表面となる。C面の表面粗さ(Ra)は、0.05μmより小さい鏡面であった。尚、表面粗さRaの測定は、実施の形態1に係る実施例1と同様に行った。

この基板上に遮光膜が形成されたフォトマスクブランクにスクラブ洗浄を施した。その後、この洗浄後のフォトマスクブランク表面の異物検査を行ったところ、基板の側面部から発生したと思われるパーティクルはほとんど検出されなかった。

また、この基板は、T面が粗面となっているので、人手によるハンドリングを特に問題なく行うことができた。

【0014】

(比較例1)

フォトマスク用基板の側面部（C面及びT面）を、#400の粗さのダイヤツールで研磨した。その結果、側面部（C面及びT面）は、それぞれ、Raが0.4μmの粗面に仕上がった。

この基板にディップ洗浄を施した。その後、この洗浄後のフォトマスクブランク表面の異物検査を行ったところ、基板の側面部から発生したと思われるパーティクルが多数存在した。そして、洗浄を8回以上繰り返しても、パーティクルの数が所定の範囲に減少しなかった。また、この基板にスクラブ洗浄を施した結果も同様で、多数回洗浄しても、パーティクル数が所定の範囲に減少しなかった。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1（1）は大型フォトマスク用基板の側面図、図1（2）は大型フォトマスク用基板の平面図、図1（3）は大型フォトマスク用基板の側面部の部分拡大図である。

【図2】端面（T面）及び面取り面（C面）を同時研磨できるダイヤツールを適用した研磨方法を説明するための図である。

【図3】図2のダイヤツールによって形成される研磨溝からパーティクルが発生する様子を説明するための図である。

【図4】スクラブ洗浄においてC面と洗浄治具との接触によってC面に潜在的に存在する異物が特に問題となることをを説明するための図である。

【図5】フォトマスクを保管治具にセットした状態等を説明するための図であり、図5（1）は側面図、図5（2）は図5（1）の部分拡大図である。

【図6】実施の形態2で用いたC面のみが研磨されるダイヤツールを適用した研磨方法を説明するための図である。

【符号の説明】

【0016】

1 研磨溝

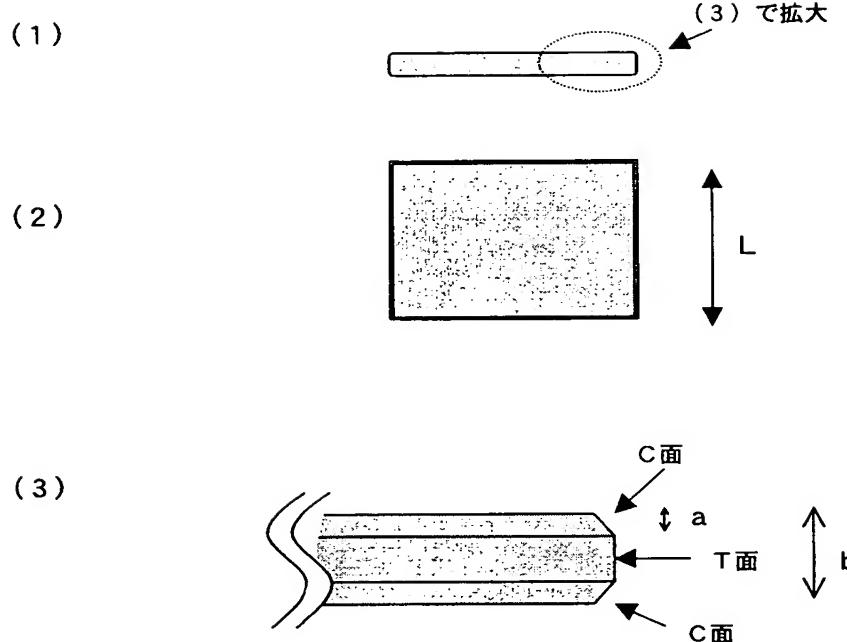
2 パーティクル

2' パーティクル

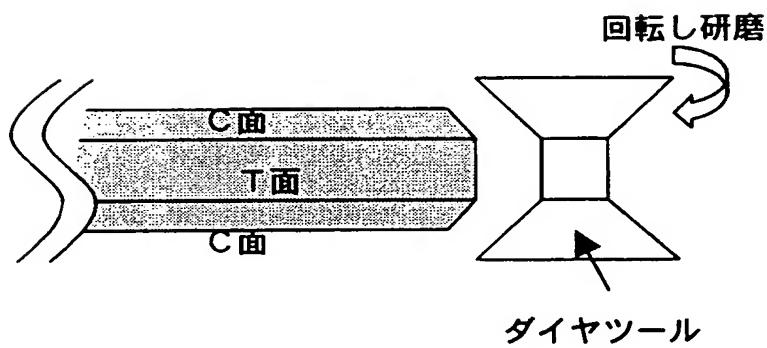
T面 端面

C面 面取り面

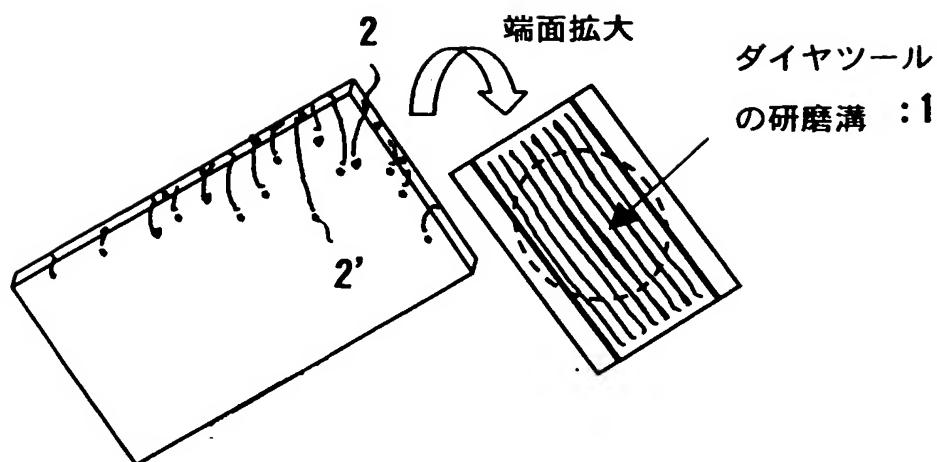
● **【書類名】図面
【図 1】**



【図 2】



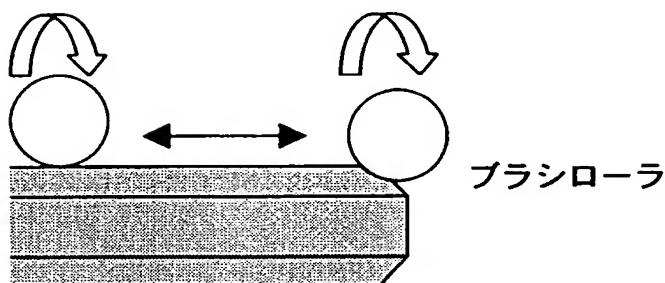
【図3】



(移動表示は全てパーティクル)

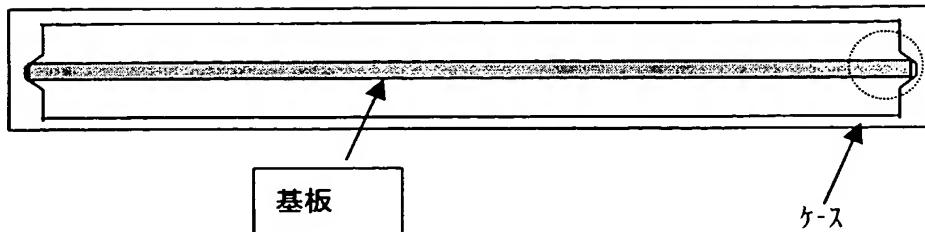
【図4】

回転しながら揺動

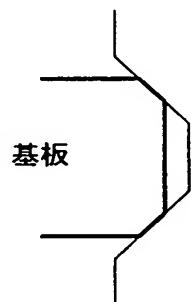


【図5】

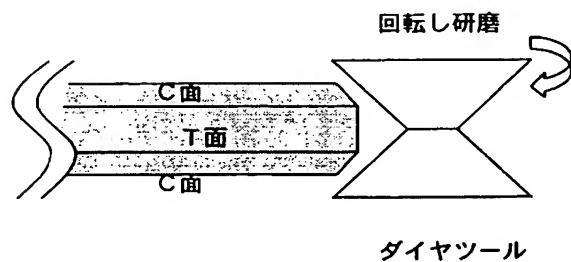
(1)



(2)



【図6】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 側面部からのパーティクルの発生を低減し、かつ側面部をハンドリングする際に滑り難い大型なフォトマスク用基板を得る。

【解決手段】 表面及び裏面からなる主表面と、板厚方向に形成される端面Tと、前記端面Tと表面及び裏面との間に形成される面取り面Cとを有する、透光性のフォトマスク用基板において、

前記基板は、主表面のサイズが一辺しが300ミリメートル以上であり、

前記端面T及び前記面取り面Cは、表面粗さ（Ra）が0.03～0.3μmの粗面であることを特徴とするフォトマスク用基板。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2004-073763
受付番号	50400427829
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成16年 3月19日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成16年 3月16日
-------	-------------

特願 2004-073763

出願人履歴情報

識別番号 [000113263]

1. 変更年月日 2002年12月10日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
氏 名 HOYA株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.